

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—88430

⑪ Int. Cl.³

G 02 F 1/133

G 09 F 9/00

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7348—2H

6865—5C

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月2日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 液晶表示セル用基板

茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑮ 特 願 昭55—164959

⑯ 発 明 者 杉本俊彦

⑰ 出 願 昭55(1980)11月21日

茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 上田善一

⑲ 出 願 人 日東電気工業株式会社

茨木市下穂積1丁目1番2号日

茨木市下穂積1丁目1番2号

東電気工業株式会社内

⑳ 発 明 者 松井孝雄

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示セル用基板

2. 特許請求の範囲

1) 光学的透明性を有するフッ素系樹脂フィルム
(又はレート)の一方の面に、透明導電膜を設け
てなる液晶表示セル用基板。

2) 特許請求の範囲第1項記載の液晶表示セル用
基板の他方の面に、スパッタエッチング処理層を
設けてなるもの。

3) 特許請求の範囲第1項記載の液晶表示セル用
基板の他方の面に、偏光板を設けてなるもの。

4) 特許請求の範囲第2項記載の液晶表示セル用
基板のスパッタエッチング処理層面に、偏光板を
設けてなるもの。

3. 発明の詳細な説明

この発明は液晶表示装置の液晶表示セルを作る
のに用いられる基板に関するものである。

近年、卓上電子計算機、電子時計、計器などの
物品においては、その小型化及び軽量化が要望さ

れつつある。

かかる物品の小型化及び軽量化の方向に対処す
る方法としては、例えば外装ケースの軽量化とい
った外回りのほかに、表示装置に代表される内回
りの小型化及び軽量化という方法がある。

しかして表示装置の一部として構成されている
液晶表示セル用の透明導電体は、ガラス板の表面
に透明導電膜を形成したものが用いられているた
めに、上記要望に対応できないものである。何と
なれば、ガラス板の機械的強度及び製造上の制約
から薄くすることができないこと、また仮りに薄
くすることができたとしても衝撃に対する脆弱さ
により破損し易いこと、などのためである。

一方、透明導電膜の形成に際しては、担持体と
なる基体は、光学的透明性、非発光性、耐熱性、
耐薬品性及び非透湿性などの諸特性が要求される
ものであるが、これまで知られるプラスチック型
の基板にはかかる条件を具備するものは開発され
ておらず、良好な透明導電膜性基体が得られて
いないのが実状である。

この発明者達はかかる従来技術の状況に鑑み鋭意研究の結果、光学的透明性を有するフッ素系樹脂フィルムを基体として用い、これに透明導電膜を形成することにより、液晶表示セル用の基板として用いることができることを知見し、この発明に至ったものである。

即ちこの発明は、光学的透明性を有するフッ素系樹脂フィルム（又はシート）の一方の面に、透明導電膜を設けてなる液晶表示セル用基板を提供するものである。

この発明によれば、導電膜相互が相対するように配設すると共に、この間に液晶組成物を封入することによって、高低く且つ堅い液晶表示セルが得られる。

この発明を実施するに当って用いられる光学的透明性を有するフッ素系樹脂フィルムは、非旋光性で、耐熱及び耐湿性を有し、且つ透湿性の低いものであって、例えば4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合体、4フッ化エチレン-エチレン共重合体、ポリ3フッ化塩化エチレン、ポリ

フッ化ビニリデン、4フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体などからなるフィルムが挙げられる。

また上記フッ素系樹脂フィルムの表面に形成される透明導電膜としては、金属インジウムと金属スズとの酸化物、金属スズと金属アンチモンとの酸化物、金属カドミウムと金属スズとの酸化物などが挙げられるが、インジウムとスズとの組み合わせが好ましいものである。

透明導電膜は前記樹脂フィルム面に低温で形成される。

好ましい形成方法には次の通りである。

その一つの方法は、金属インジウムと金属スズを蒸発源とし、真空の酸素雰囲気中で反応蒸着を行う方法である。

他の一つの方法は、金属インジウムと金属スズとの酸化物を蒸発源とし、電子ビーム加熱法などで蒸着して得られるこれらの低級酸化物膜を熱酸化処理などの酸化処理する方法である。

またプレーナマグネトロンスパッタリングや高

周波イオンプレーティングなどの蒸着手段を用いて低温で行ってもよい。

透明導電膜の厚みは通常50~2000Åが好ましいが、これより薄くしたり、又は厚くしてもよい。

この発明の液晶表示セル用基板は、上述の如くフッ素系樹脂フィルムの一方向の表面に、透明導電膜が形成されているものであるが、フィルムの他方の表面にスパッタエッチング処理層を設けることは好ましいことである。何となれば、液晶表示装置に実装される液晶表示セルには、その上下面の両方又は各れかの一方の表面に、偏光板、反射板、光拡散板或いは補強板などが適宜組み合わせられて配設されるものであり、しかもこれらは直接セル表面に接着されることがあるが、前記スパッタエッチング処理層はセル表面の接着性を向上させる機能を有するからである。

スパッタエッチング処理は、約0.0005~0.5 Torrの真空気下で高周波又は直流放電を起し、雰囲気ガスの一部をイオン化し、イオン原子を樹

脂フィルム面に衝突させることにより行うものである。なおスパッタエッチング処理を予めその一方の表面に施したフッ素系樹脂フィルムの場合の面に、透明導電膜を形成することもできる。

またこの発明の液晶表示セル用基板の透明導電膜の設けられていない表面に偏光板を形成することは、実装時の作業性の向上、切断加工時間の短縮などの点から好ましいものである。

偏光板は、偏光子と、該偏光子の片面又は両面に形成された少なくとも一つの層からなる、通常表面保護層と称される基材層とから構成されている。

偏光子は、最終物品である偏光板に偏光能を付与するものであり、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体系ケン化フィルム、セルロース系フィルムの如き親水性高分子フィルムに色素及び/又は二色性染料を吸着配向せしめたものが代表的で、実用化されているものの大部分であるが、例えばポリ塩化ビニル

アルコール系フィルムを脱水処理してポリエンを形成してなるものも使用できる。

これらの偏光子は通常約5~50μの厚みで形成されているので自己支持性に欠けると共に、片面硬度が小さいので、その少なくとも一方の面には光学的透明性に優れた実質的に無配向状態の表面保護層が形成される。

保護層は、予めポリマーをフィルム化しておいて接着剤、融着、溶着などの接着手段を用いて偏光子面に形成されるほか、塗布硬化しうる樹脂を偏光子面に塗設して加熱硬化、紫外線又は電子線硬化の手段を用いて樹脂膜を作つて形成することもできる。

接着手段を用いて偏光子面に形成されて保護層とされるフィルムとしては、二酢酸セルロース、三酢酸セルロースの如きセルロース系フィルムが代表的であるが、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリカーボネート系フィルム、ポリエステル系フィルム、ポリエーテルスルホン系フィルム、ポリスルホン系フィルム、ポリイミド系フィルムなど

が使用される。

また樹脂膜を形成する樹脂としては、ポリウレタン系樹脂、アクリル系重合樹脂などがある。

偏光板を前記基板に形成するに際し、前記した如きスパッタエッチング処理を介して行うことは、両者の接着が強固となり、層間剥離などが起こらないので好ましいものである。

この発明の液晶表示セル基板を用いて構成した液晶表示セルは、基板がフッ素系樹脂フィルムで構成されているので、セル自体が液晶組成物の影響を受けて化学変化することがないこと、フィルムの透湿性が極めて小さいので液晶組成物が湿分で汚染されないこと、及びセル全体が可溶性を有するフィルムで構成されているので全体を溶媒に浸漬でき、従つて液晶表示装置を小型化できることなどの特徴を有する。また上記基板と偏光板とを組み合わせると、更に実装作業性の向上、切断工程の短縮といった作業工程上の利点を有するものである。

次にこの発明の実施例を示す、文中部とあるの

は重要部を示す。

実施例 1

厚さ25μmの4フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂フィルムを2極高周波スパッタ装置の一方の電極に固定し、装置内雰囲気アルゴンガスで満たし 5×10^{-3} Torrに保持する。

次に13.56MHzの高周波電圧を印加し、放電電力を0.5W/cm²になるように調整して10秒間スパッタエッチング処理する。

次に上記フィルムの非処理面に下記の方法で透明導電膜を形成する。

(透明導電膜の形成法)

ペルジュー内を 1×10^{-5} mmHgに排気した後、酸素ガス20体積分とアルゴンガス80体積分からなる混合ガスを水槽に通して約95%F.H.の加温ガスとして導入して、 2×10^{-2} mmHgの真空度に調整した。

次にタングステンボードに装填された金属インジウムと金属スズとからなる蒸発源(金属スズ含量10重量%) 0.02μを抵抗加熱によって蒸発

源から9cmの距離にセツトした上記フィルムに6Å/秒の蒸着速度で真空蒸着(厚さ300Å)する。

次にこれを150℃で20分間酸化熱処理し、シート抵抗3KΩ/□、可視光透過率96%の透明導電膜を有する液晶表示セル用基板を得た。

実施例 2

実施例1において、フッ素系樹脂フィルムとして、厚さ100μmの4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合樹脂フィルムを用い、また透明導電膜を下記の方法で形成する以外は実施例1と同様の操作でシート抵抗650Ω/□、可視光透過率92%の透明導電膜を有する液晶表示セル用基板を得た。

(透明導電膜の形成法)

酸化インジウム(100O_3)95部と酸化スズ(50O_3)5部からなる混合物を蒸発源とし、電子ビーム加熱法により 1×10^{-3} Torrの酸素雰囲気中で6Å/秒の蒸着速度で前記フィルムの非処理面に蒸着(厚さ600Å)する。

次にこれを150℃で1時間酸化熱処理する。

実施例 3

実施例 1 において、フッ素系樹脂フィルムとして、厚さ 100 μ m の 3 フッ化塩化エチレン樹脂フィルムを用い、また透明導電膜を下記の方法で形成する以外は実施例 1 と同様の操作でシート抵抗 70 Ω /□、可視光透過率 95% の透明導電膜を有する液晶表示セル用基板を得た。

〔透明導電膜の形成法〕

DC プレーナマグネトロンスパッタリング法により、金属インジウムと金属スズとからなるターゲット（金属スズ含量 10 重量%）を用い、 3×10^{-3} Torr の混合ガス（酸素：アルゴン = 2 : 8 - 体積比）雰囲気中で 8A/秒の回転速度で前記フィルムの非処理面にスパッタ蒸着し、厚さ 1400 \AA の透明導電膜を形成する。

実施例 4

厚さ 13 μ m のポリフッ化ビニリデンフィルムの片面に実施例 1 と同様の操作にてスパッタエッチング処理を施し、非処理面に実施例 3 と同様の操作にて厚さ 300 \AA の透明導電膜を形成し、シート

特開昭 57- 98430(4)

抵抗 350 Ω /□、可視光透過率 96% の液晶表示セル用基板を得た。

実施例 5

ポリビニルアルコール系フィルムを沃染濃度 1 重量%、沃化カリウム濃度 2 重量% 及びホウ酸濃度 4 重量% に調整した水浴中に浸漬し、50℃で 3~3.5 倍に均一延伸し、水洗いして風乾して偏光子を得る。この偏光度は 91% で、厚みは 25 μ m である。

次にこの偏光子の両面に下記配合のアクリル系重合樹脂液（粘度 9.5 ポイズ）を乾燥後の厚みが夫々 42.5 μ m となるように複数回塗布乾燥して偏光板を得る。

〔アクリル系重合物の配合〕

メタクリル酸メチル	60 部
アクリル酸アミド	10 部
酢酸ビニル	5 部
アクリル酸ブチル	5 部
過酸化ベンゾイル	0.3 部
トルエン	100 部

〔アクリル系重合樹脂の配合〕

上記共重合物溶液

トリレンジイソシアネート変性体

トルエン

次にこの偏光板を実施例 1~4 で得た液晶表示セル用基板のスパッタエッチング処理層面に、アクリル酸ブチル-アクリル酸共重合体をベースとするアクリル系感圧接着剤で接着し、偏光板付き液晶表示セル用基板を得た。

偏光板と基板との接着力は 350 g/cm 以上である（180 度引き剥し、引張速度 200 mm/min 、条件 20℃×65% R.H.）。

特許出願人

日東電気工業株式会社

代表者 土方三郎



Technical Language Service

Translations From And Into Any Language

JAPANESE / ENGLISH TRANSLATION OF

Source: Japanese Patent Application JP 57 – 88430 A

Title: Substrate for Liquid Crystal Display Cell

Your Ref#: 20050090

For: W.L. Gore & Associates, Inc.

(19) Japanese Patent Office (JP)

(11) Unexamined Patent Application
(Kokai) No.

(12) Unexamined Patent Gazette (A)

57-88430

(51) Int. Cl. ³	Classification Symbols	Internal Office Registration Nos.	(43) Date of Publication: June 2, 1982
G 02 F 1/133	102N	7348-2H	
G 09 F 9/00		6865-5C	
Request for Examination: Submitted		Number of Inventions: 1	Total of 4 pages [in original]

(54) Title of the Invention	Substrate for Liquid Crystal Display Cell
(21) Application No.:	55-164959
(22) Date of Filing:	November 21, 1980
(72) Inventor:	Zenichi Ueda (c/o Nitto Electric Industrial Co., Ltd.; 1-1-2 Shimohozumi, Ibaraki City)
(72) Inventor:	Takao Matsui (same address as above)
(72) Inventor:	Toshihiko Sugimoto (same address as above)
(71) Applicant:	Nitto Electric Industrial Co., Ltd. (1-1-2 Shimohozumi, Ibaraki City)

SPECIFICATION

1. Title of the Invention

Substrate for Liquid Crystal Display Cell

2. Claims

1) A substrate for a liquid crystal display cell wherein a transparent conductive film is formed on one side of a fluororesin film (or sheet) having optical transparency.

2) The substrate for a liquid crystal display cell according to Claim 1, wherein a sputter-etched layer is provided on the other side.

3) The substrate for a liquid crystal display cell according to Claim 1, wherein a polarization plate is provided on the other side.

4) The substrate for a liquid crystal display cell according to Claim 2, wherein a polarization plate is provided on the side having the sputter-etched layer.

3. Detailed Description of the Invention

The present invention relates to a substrate for manufacturing the liquid crystal display cell of a liquid crystal display apparatus.

In recent years, there has been a continuing demand to reduce the size and weight of desktop electronic calculators, electronic clocks, measuring devices, and other products.

Besides external methods directed at reducing the size and weight of these products, such as reducing the weight of the exterior case, there are also methods in which internal components such as displays are made smaller and lighter.

However, the above-mentioned requirements cannot be met because transparent conductors for liquid crystal display cells in display apparatuses are obtained by forming a transparent electroconductive film on the surface of a glass plate. A glass plate cannot be made thinner because of its mechanical strength and manufacturing limitations, and even if it could be made thinner, its susceptibility to shock would make it easily breakable or lead to other problems.

On the other hand, to form a transparent electroconductive film, the substrate that forms the carrier must have no optical rotation properties and possess optical transparency, heat resistance, chemical resistance, moisture impermeability, and other characteristics, but plastic substrates that meet these requirements have not yet been developed, and adequate substrates for transparent electroconductive films have not yet been obtained.

As a result of diligent research conducted in view of the prior art, the inventors perfected the present invention upon discovering that using a fluoro-resin film having optical transparency as a substrate and forming a transparent electroconductive film thereon yields a product that can be used as a substrate for a liquid crystal display cell.

That is, the present invention provides a substrate for a liquid crystal display cell wherein a transparent electroconductive film is formed on one side of a fluoro-resin film (or sheet) having optical transparency.

According to the present invention, electroconductive films are arranged opposite each other, and a liquid crystal component is sealed between the electroconductive films, so that a light liquid crystal display cell with low volume is obtained.

The optically transparent fluoro-resin film used in working the present invention has no optical rotation properties and possesses heat resistance, chemical resistance, and low moisture permeability. Examples include copolymers of tetrafluoroethylene and hexafluoropropylene, copolymers of tetrafluoroethylene and ethylene, polytrifluorochloroethylene, polyvinylidene fluoride, and copolymers of tetrafluoroethylene and perfluoroalkyl vinyl ether.

Examples of the transparent electroconductive film which is formed on the surface of the above-mentioned fluoro-resin film include indium and tin metal oxides, antimony and tin metal oxides, cadmium and tin metal oxides, and the like, but the combination of indium and tin is preferable.

The transparent electroconductive film is formed on the surface of the fluoro-resin film at low temperature.

The preferred methods of formation are as follows:

In the first method, indium metal and tin metal are used as evaporation sources, and reactive vapor deposition is performed in a suitable oxygen atmosphere.

In another method, oxides of indium metal and tin metal are used as evaporation sources, and the lower oxide film obtained through vapor deposition by heating with an electron gun or other means is subjected to a thermal oxidation treatment or other oxidation treatment.

Planar magnetron sputtering, high frequency ion plating, and other vapor deposition techniques may also be used at low temperatures.

It is preferable that the thickness of the transparent electroconductive film be between 60 and 2000 Å, but the film may also be made thicker or thinner.

The substrate for a liquid crystal display according to the present invention is made as described above by forming a transparent electroconductive film on one surface of a fluoro-resin film, and it is preferable to form a sputter-etched layer on the other surface of the film. In any case, in a liquid crystal display cell mounted in a liquid crystal display apparatus, components such as polarization plates, reflecting plates, diffusing plates, and reinforcing plates are combined and placed on one or both of the top and bottom surfaces as required. These can be

bonded directly to the cell surface, and the sputter-etched layer has the function of enhancing the adhesive property of the cell surface.

The sputter etching treatment is performed by creating a high-frequency or direct-current discharge in an atmosphere of approximately 0.0005 to 0.5 torr, ionizing a portion of the gas in the atmosphere, and causing the ionized atoms to collide with the surface of the resin film. It is also possible to form a transparent electroconductive film on the other side of the fluoro-resin film in which one of the surfaces has been sputter-etched in advance.

In the substrate for the liquid crystal display cell according to the present invention, forming a polarization plate on the surface devoid of a transparent electroconductive film is preferred from the standpoint of improving the ease of mounting, reducing the time involved in cutting, and the like.

The polarization plate consists of a polarizer and at least one layer of base material formed on one or both sides of the polarizer. This layer is usually called the surface protection layer.

The polarizer gives light polarization capability to the completed polarization plate. Typical examples include films obtained by causing a polyvinyl alcohol film, partially formalized polyvinyl alcohol film, saponified ethylene-vinyl acetate copolymer film, cellulose film, or other such hydrophilic macromolecular film to adsorb iodine and/or dichroic dye and to become oriented. These films form the largest portion of substances used. It is also possible, for example, to use a polyvinyl chloride alcohol film that has been dehydrated to form a polyene.

Because these polarizers are usually formed with a thickness of 5 to 50 μ , they lack self-supporting capability and their surface hardness is low; therefore, a substantially unoriented surface protection layer having excellent optical transparency is formed on at least one side of the polarizer.

The protective layer can be formed on the polarizer surface by making a polymer film in advance and using an adhesive, fusion, melting, or another bonding means to form a film on the polarizer surface, or by applying an applicable and curable resin to the polarizer surface and using heat curing, ultraviolet radiation, or electron radiation curing to make a resin layer.

Cellulose films such as those composed of cellulose diacetate or cellulose triacetate are typical examples of films used for the protective layer formed on the polarizer surface by

adhesion methods, but polyacrylic film, polycarbonate film, polyester film, polyether sulfone film, polysulfone film, polyimide film, and the like may also be used.

Polyurethane resins, acrylic polymer resins, and the like may be used to form a resin layer.

When forming the polarization plate on the aforementioned substrate, performing the sputter etching treatment described above is preferred, as both types of adhesion produce greater hardness, and delamination or the like does not occur.

The liquid crystal display cell obtained using the liquid crystal display cell substrate of the present invention is characterized in that the cell itself does not undergo chemical changes under the influence of the liquid crystal component because the substrate is made with fluoro-resin resin, that the liquid crystal composition is not contaminated by moisture because the moisture permeability of the film is extremely low, that the entire cell can be made with low volume and light weight to allow the liquid crystal display to be miniaturized because the cell is made of a flexible film, and the like. Additionally, when the above-mentioned substrate is combined with the polarization plate, advantages in terms of operating steps, such as easier mounting and a reduced cutting time, can be obtained.

The following is a description of the working examples of the present invention. The "parts" indicated in the text are given by weight.

Working Example 1

A tetrafluoroethylene-ethylene copolymer resin film with a thickness of 25 μm was fixed to one electrode of a two-electrode high-frequency sputtering apparatus, and the apparatus was filled with argon gas and maintained at 5×10^{-3} torr.

A sputter etching treatment was then performed for 10 seconds by applying a 13.56 MHz high-frequency voltage and adjusting the discharge power to 0.5 W/cm².

A transparent electroconductive film was subsequently formed on the untreated side of the above-mentioned film in the following manner.

[Method of Forming the Transparent Electroconductive Film]

After evacuating a bell jar to 1×10^{-5} mm Hg, a mixed gas of 20% oxygen by volume and 80% argon by volume was humidified to approximately 95% R.H. and introduced through a water tank. The degree of vacuum was set to 2×10^{-2} mm Hg.

0.02 g of an evaporation source composed of indium metal and tin metal (tin metal content: 10 % by weight) on a tungsten board was vacuum deposited by resistance heating (thickness: 300 Å) at a deposition rate of 6 Å/sec on the film that was set at a distance of 9 cm from the evaporation source.

The coated film was subjected to oxidation heat treatment at 150°C for 20 minutes, and a substrate for a liquid crystal display cell having a transparent electroconductive film with a sheet resistance 3 kΩ/square and a visible transmittance of 96% was obtained.

Working Example 2

A substrate for a liquid crystal display cell having a transparent electroconductive film with a sheet resistance of 650 Ω/square and a visible transmittance of 92% was obtained by the same operations as described in Working Example 1, except that a tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer resin film with a thickness of 100 μm was used as the fluoro-resin film of Working Example 1, and the transparent electroconductive film was formed by the method described below.

[Method of Forming the Transparent Electroconductive Film]

A mixture of 95 parts indium oxide (In₂O₃) and 5 parts tin oxide (SnO₃) was used as the evaporation source, and the material was vapor deposited (thickness: 600 Å) on the untreated surface of the above-mentioned film by electron beam heating in an oxygen atmosphere at a pressure of 1×10^{-3} torr and a deposition rate of 6 Å/sec.

The coated film was subjected to oxidation heat treatment at 150°C for 1 hour.

Working Example 3

A substrate for a liquid crystal display cell having a transparent electroconductive film with a sheet resistance of 70 Ω/square and a visible transmittance of 95% was obtained by the same operations as described in Working Example 1, except that a trifluorochloroethylene film with a thickness of 100 μm was used as the fluoro-resin film of Working Example 1, and the transparent electroconductive film was formed by the method described below.

[Method of Forming the Transparent Electroconductive Film]

A transparent electroconductive film with a thickness of 1400 Å was formed by sputter deposition on the untreated surface of the above-mentioned film by DC planar magnetron sputtering, using a target composed of indium metal and tin metal (tin content: 10 % by weight),

in a mixed gas atmosphere (oxygen/argon = 2:8 by volume) at a pressure of 3×10^{-3} torr and a deposition rate of 8 Å/sec.

Working Example 4

A substrate for a liquid crystal display cell having a sheet resistance of 350 Ω/square and a visible transmittance of 96% was obtained by performing a sputter etching treatment on one side of a polyvinylidene fluoride film with a thickness of 13 μm by the same operations as described in Working Example 1, and forming a transparent electroconductive film with a thickness of 300 Å on the untreated surface by the same operations as described in Working Example 3.

Working Example 5

A polyvinyl alcohol film was immersed in a water bath having an iodine concentration of 1 % by weight, a potassium iodide concentration of 2 % by weight, and a boric acid concentration of 4 % by weight, stretched uniformly to 3 to 3.5 times its length at 50°C, rinsed in water, and air dried to obtain a polarizer with a polarization rate of 91% and a thickness of 25 μ.

Then a polarization plate was obtained by repeated application and drying of an acrylic polymer resin liquid (viscosity: 9.5 poise) with the below-described composition on both surfaces of the polarizer so that the thickness of each side after drying was 42.5 μm.

[Acrylic Copolymer Composition]

Methyl methacrylate	80 parts
Acrylamide	10 parts
Vinyl acetate	5 parts
Butyl acrylate	5 parts
Benzoyl peroxide	0.3 parts
Toluene	100 parts

[Acrylic Polymer Resin Composition]

Aforementioned polymer solution

Modified tolylene diisocyanate

Toluene

The polarization plate was then bonded to the substrates for a liquid crystal display cell obtained in Working Examples 1 through 4 on the side having the sputter-etched layer, by means of an acrylic pressure-sensitive adhesive based on a butyl acrylate-acrylic acid copolymer, and a substrate for a liquid crystal display cell with a polarization plate was obtained.

The adhesive force of the polarization plate and the substrate was 350 g/cm or greater (180 degree pull off, withdrawal rate 200 mm/min, conditions 20°C × 65% R.H.).

Applicant: Nitto Electric Industrial Co., Ltd.

Agent: Saburo Hijikata